

15This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **09016061 A**(43) Date of publication of application: **17.01.97**

(51) Int. Cl.

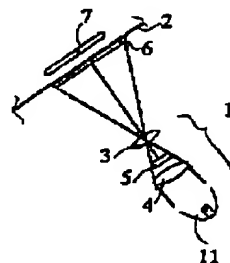
**G03H 1/22**  
**G02B 5/32**  
**G02B 19/00**  
**G02F 1/13**

(21) Application number: **07164186**(71) Applicant: **ASAHI GLASS CO LTD**(22) Date of filing: **29.06.95**(72) Inventor: **TAKANO YOSHINOBU**(54) **HOLOGRAM DISPLAY SYSTEM**

(57) Abstract:

**PURPOSE:** To obtain a hologram display system free from dynamic distortions by reproducing a hologram reproduced image by projecting reproducing light to a hologram previously recorded with images.

**CONSTITUTION:** A reproducing light projector 1 is constituted to project the rays patterned to include the information to be displayed by passing the light emitted from a light source 11 through an illumination optical system 4, such as condenser lens, and an optical shutter group 5, such as liquid crystal display elements, so as to form the image onto a hologram film 6 previously recorded with the images disposed on windshield glass 2 by using an imaging optical system 6, such as lenses. The parts corresponding to the patterned reproducing light among the images previously recorded on the hologram film 6 are patterned and reproduced as the hologram reproduced image 7. The reproducing light projector 1 and the hologram film 6 are arranged in such a manner, by which the information is displayed as the hologram reproduced image 7 partially illuminated and reproduced by the reproducing light projector 1.



COPYRIGHT: (C)1997,JPO

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-16061

(43) 公開日 平成9年(1997)1月17日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 3 H 1/22			G 0 3 H 1/22	
G 0 2 B 5/32			G 0 2 B 5/32	
19/00			19/00	
G 0 2 F 1/13	5 0 5		G 0 2 F 1/13	5 0 5

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平7-164186

(22) 出願日 平成7年(1995)6月29日

(71) 出願人 000000044

旭硝子株式会社

東京都千代田区丸の内2丁目1番2号

(72) 発明者 高野 芳伸

神奈川県横浜市神奈川区羽沢町1150番地

旭硝子株式会社中央研究所内

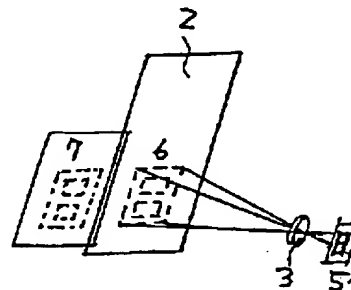
(74) 代理人 弁理士 泉名 謙治

(54) 【発明の名称】 ホログラム表示システム

(57) 【要約】

【構成】 予め白色スクリーン8の像を記録したホログラムフィルム6を風防ガラス2に設け、液晶表示素子5のパターンに応じて8セグメントにパターン化された再生光を凸レンズ3を介してホログラムフィルム6上に投影し、このパターン化された再生光により8セグメントの形に部分的に白色スクリーンのホログラム像を再生する。

【効果】 動歪みがなく、ポリゴンスキャナー等の振動に弱い光学素子を使用する必要もなく車載用に適したホログラム表示システムを提供できる。



16

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 予め像を記録したホログラムにパターン化した再生光を結像光学系を介して投影し、前記ホログラムに予め記録された像の少なくとも一部を前記再生光のパターンに応じてパターン化して再生することを特徴とするホログラム表示システム。

【請求項2】 前記パターン化した再生光を、光源と光シャッター群とを有し前記光源からの光を前記光シャッター群のそれぞれの光シャッターの開閉状態に応じて前記それぞれの光シャッターによってそれぞれ透過または遮断することによってパターン化するパターン化光発生手段によって発生することを特徴とする請求項1記載のホログラム表示システム。

【請求項3】 前記光シャッター群が液晶表示素子であることを特徴とする請求項2記載のホログラム表示システム。

【請求項4】 前記再生光を投影する前記結像光学系に絞りを設け、ホログラム再生像のボケを視認できない程度に前記再生光の開口を狭めることを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載のホログラム表示システム。

【請求項5】 前記再生光を投影する前記結像光学系の手前に、実質的にコンデンサーレンズとして働く光学素子を含む照明光学系を配置したことを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載のホログラム表示システム。

【請求項6】 前記パターン化した再生光を前記結像光学系を介して前記ホログラムに投影すると共に、前記パターン化した再生光が投影されない領域においても前記パターン化した再生光よりも弱い再生光を前記結像光学系を介して前記ホログラムに投影し、前記ホログラムに予め記録された像の一部を前記再生光のパターンに応じてパターン化して再生すると共に、前記予め記録された像のうち前記パターン化して再生される部分以外の部分も前記弱い再生光により再生し、前記パターン化して再生される部分以外の部分のホログラム再生像を前記パターン化して再生されるホログラム再生像の背景とすることを特徴とする請求項1～5のいずれかに記載のホログラム表示システム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、ホログラム表示システムに関し、特に車両、船舶、航空機などの乗物の風防ガラスを介して、運転者に速度等の必要な情報を表示する車載用ホログラム表示システムに関する。

## 【0002】

【従来の技術】 車両内の運転者等に情報を表示する方法として、ヘッドアップディスプレイ（以下、HUDとする）が最近用いられるようになってきている。従来のHUDは、液晶表示装置等の発光表示装置から射出された光学的情報を、風防ガラスに備えられているハーフミラーやホログラム等からなるコンバイナーで運転者に向けて反

射させて風防ガラスの前方に表示虚像を生じさせることによって、運転者が運転状態からほとんど視線を動かすことなく情報を読み取れるようにしたものである。

【0003】 特に、コンバイナーとしてホログラムを用いたものは、運転者に向かって光学的情報を回折させて任意の位置に結像することが可能であり、また、前景輝度を損なわずに高輝度の表示虚像が得られるという特徴があるため、HUDのコンバイナーとしては有効である。

10 【0004】 このようにコンバイナーとしてホログラムを用いたHUDの一例を図6に示す。発光表示装置17から発した光を反射型ホログラムレンズ13で運転者21に向かって回折させ、風防ガラス2の前方の遠方にできる虚像14を観察するものである。

【0005】 しかしながら、この方法では、運転者21（観察者）が観察するのは虚像であるため、目の位置が動くと、虚像14の位置が変化するだけでなく、虚像14の歪み方も変化することになり、運転中に虚像14の形状が様々に変形して見えるという問題が生じていた。

20 【0006】 特に、表示されるべき素子像とその虚像との大きさの比（倍率）を大きくすると、運転中に観察されるこのような虚像の歪みの変化（動歪み）が大きくなり、観察者に不快感を与えるだけでなく、表示の視認性を著しく低下させ、安全上の問題も大きくなるという問題があった。

【0007】 そこで、このような問題を解決するために、複数の形象的な画像を予めホログラムに記録しておき、それら複数の形象的な画像のうち表示したい画像が記録されたホログラムの領域に再生光を投射してその特定の形象的な画像を表示させることが提案されている（特開平5-278498号参照）。

30 【0008】 さらに、この公開公報においては、複数のマトリックス状のドットや8セグメントのパターン文字等を予めホログラムに記録させておき、このホログラムに高分解能で再生光をラスタ走査することによって、ドットやセグメント文字で多様な表示をすることも提案されている。

## 【0009】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、複数のマトリックス状のドットや8セグメントのパターン文字等を予めホログラムに記録させておいた場合において、このホログラムに再生光を高分解能でラスタ走査するには、ポリゴンスキャナー、ガルバノスキャナー等の高精度の光学素子が必要となるが、これらの光学素子は振動に弱いため、車載用表示システムとして実現することが難しかった。

【0010】 従って、本発明の目的は、従来技術が有していた前述のような欠点を解決し、動歪みがなく、しかも、ポリゴンスキャナー、ガルバノスキャナー等の振動に弱い光学素子を使用する必要がなくて車載用表示シ

テムとして実現可能なホログラム表示システムを提供することにある。

#### 【0011】

【課題を解決するための手段】本発明は、前述の課題に鑑みてなされたものであり、予め像を記録したホログラムにパターン化した再生光を結像光学系を介して投影し、前記ホログラムに予め記録された像の少なくとも一部を前記再生光のパターンに応じてパターン化して再生することを特徴とするホログラム表示システムを提供するものである。

【0012】このパターン化した再生光は、好ましくは、光源と光シャッター群とを有し光源からの光を光シャッター群のそれぞれの光シャッターの開閉状態に応じてそれぞれの光シャッターによってそれぞれ透過または遮断することによってパターン化するパターン化光発生手段によって発生される。

【0013】この光シャッター群としては、光のシャッターとなり得る受光型表示素子が好ましく用いられ、より好ましくは液晶表示素子が用いられる。

【0014】この液晶表示素子としては、透過型のツイストネマチック型液晶表示素子、スーパーツイストネマチック型液晶表示素子等が好ましく使用できる。

【0015】光源としては、ハロゲンランプ、LED、熱陰極放電管などが好ましく用いられる。

【0016】なお、パターン光発生手段として、光源と光シャッター群とを別々に用いずに、光源自体をパターン化して配列し、特定の情報をパターン化した光として発生するものを用いてもよい。

【0017】また、再生光を投影する結像光学系に絞りを設け、ホログラム再生像のボケを視認できない程度に再生光の開口を狭めることが好ましい。

【0018】また、好ましくは、再生光を投影する結像光学系の手前に、実質的にコンデンサーレンズとして働く光学素子を含む照明光学系を配置する。

【0019】なお、パターン化した再生光を結像光学系を介して予め像を記録したホログラムに投影すると共に、パターン化した再生光が投影されない領域においてもパターン化した再生光よりも弱い再生光を結像光学系を介してホログラムに投影し、ホログラムに予め記録された像の一部を再生光のパターンに応じてパターン化して再生すると共に、予め記録された像のうちパターン化して再生される部分以外の部分もこの弱い再生光により再生し、パターン化して再生される部分以外の部分のホログラム再生像をパターン化して再生されるホログラム再生像の背景とすることもできる。この場合においては、コントラストの低い液晶表示素子を用いれば、パターン化した再生光とパターン化した再生光よりも弱い再生光とを同時に得ることができる。

【0020】以下、図面に基づいて本発明を詳細に説明する。ここでは、車載用ホログラム表示システムを例に

として説明する。

【0021】図1は、本発明の車載用ホログラム表示システムの概念図であり、車両の風防ガラス2の下方には再生光投影器1が備えられている。この再生光投影器1は、光源11から発した光が、コンデンサーレンズ等の照明光学系4、液晶表示素子等の光シャッター群5を通過して、表示すべき情報を含むパターン化した光線となったものを、レンズなどの結像光学系3を用いて、風防ガラス2に設けられた予め像を記録したホログラムフィルム6に結像するように投影するものである。このパターン化した光線束を再生光として、予めホログラムフィルム6に記録された像のうちこのパターン化した再生光に対応する部分をホログラム再生像7としてパターン化して再生する。このように再生光投影器1とホログラムフィルム6とを配置することにより、再生光投影器1により部分的に照明されて再生されたホログラム再生像7として情報を表示することができる。

【0022】なお、予め記録する像としてはすりガラスのような均一なスクリーンでも、細かい任意の立体パターンを持ったスクリーン状のものでも、マトリックス状のドットでも、8セグメントのパターンでも、形象的な画像でもよい。

【0023】また、再生されるホログラム再生像7は、風防ガラス2の奥に見えても、風防ガラス2から手前側に浮き出して見えても、また風防ガラス2と同一面でも、風防ガラス2から傾いていてもよい。

【0024】結像光学系3としてはレンズのほかにも、凹面鏡やホログラムを用いることも可能であるし、それらを組み合わせることも可能である。照明光学系4についても同様である。

【0025】ところで、ホログラム露光時の参照光は、球面波や平面波等の単純な波面を用いるのに対し、結像光学系を用いた再生光は集束光の集合であり、複雑な波面を持つ。ホログラムの再生光は、本来は、参照光と同一であることが光学特性上からは望ましいが、球面波や平面波等を使用するためには装置が複雑になってしまうので、結像光学系を用いることが装置の簡便さ等の点からは好ましい。しかしながら、結像光学系を用いた再生光では、ホログラムの収差が発生し、ボケが大きくなってしまいう問題があり、特にホログラム再生像7の位置をホログラムフィルム6から離れた位置に再生するほど深刻なボケとなる。これを改善するには、結像光学系3の開口を小さくし、再生光の集束性を減らすことが有効である。望ましくはホログラム面に対する開口数を0.1以下とするとよい。ただし、開口を小さくすると再生光が暗くなってしまうので、コンデンサーレンズ4を用いて光源11の光束を効率良く結像レンズ等の結像光学系3に入れるようにする。また、このように結像光学系3の開口が小さくなるので、結像光学系3を結像レンズで構成する場合には簡単なレンズの構成で済ますこ

とができる。なお、結像光学系3の開口を小さくするには、好ましくは、結像光学系3の光源11側に絞り等を設ける。

【0026】なお、ホログラムフィルム6は、2枚のガラスに挟み込み封入することも可能である。

【0027】また、このように、本発明を車載用ホログラム表示システムに適用する場合には、ホログラムを設ける場所として車両の窓ガラス、特に風防ガラスを用いることが好ましい。

【0028】風防ガラス2にホログラムを設ける位置を、風防ガラス2の周辺部にコーティングされている遮光ペースト（黒色ペースト）部にしてもよい。これは、透明なガラス部にホログラムを設けて結像させると、車外が明るいときに再生像のコントラストが低下し視認が困難になってしまうので、それを防止するためである。

【0029】また、ホログラムを設ける位置としては、風防ガラス2の周辺部が好ましい。これは、風防ガラス2の中央付近の一部にホログラムを設けて結像させ、拡散効果をガラスに付加すると前景の視認が困難になるためである。

【0030】さらに、風防ガラス2の下端付近にホログラムを設けて表示を行えば、車のボンネットの視認は阻害するものの、実質的に運転に支障をきたすような前景の視認阻害はなくなり好ましい。

【0031】さらに、風防ガラス2の下端中央付近に表示することにより視認速度が向上することも確かめられたので、風防ガラス2の下端中央付近にホログラムを設けて表示することがより好ましい。

【0032】また、風防ガラス2の代わりにインストルメントパネルの窓を用いることもできる。インストルメントパネルの窓に表示する場合には、メーター等と重ねて表示してもよい。特に、タコメーターのように、必ずしも常時見えている必要の無いメーター上に、適宜必要な情報を映し出すようにすることで、狭いインストルメントパネルを有効に利用することができる。

【0033】ここで、本発明におけるパターン化して表示すべき情報は、その表示用途により適宜選択されるものであるが、車両のスピード計、タコメーター、さらには種々の警告ランプ、エアコン表示、オーディオ表示や、ナビゲーション情報等が例として挙げられる。

【0034】また、本発明を車載用ホログラム表示システムに適用した場合には、パターン化して再生されたホログラム再生像を観察する観察者は、主には車両の運転者であるが、その他、助手席その他の同乗者や、これらすべての者を含めることができる。

【0035】さらに、本発明をHUDに適用すれば、ダッシュボード内にある通常の表示器を視認するのに比べ、運転中に視線を動かすことが少ないので、視認性に優れている。

【0036】以上においては、本発明を適用する分野と

して、車載用ホログラム表示システム、特にHUDを例にとって説明したが、そのほかの表示システムに適用することも当然可能である。

【0037】

【実施例】以下、本発明の実施例について説明する。

【0038】（実施例1）図2のように、風防ガラス2の下部にホログラムフィルム6を封入し、焦点距離40mmの凸レンズからなる結像光学系3をホログラムフィルム6より250mmの所に、8セグメントの液晶表示素子からなる光シャッター群5を凸レンズからなる結像光学系3から約50mmの所に配置した。また凸レンズに接して直径10mmの絞り15を置いた。照明光学系4としてコンデンサーレンズを用い、コンデンサーレンズによって、光源11の光束が凸レンズ上でほぼ集束するようにした。また光源11はハロゲンランプにリフレクターを装着したものを使用した。

【0039】図3に、ホログラムフィルム6の露光法を示す。ガラス基板12にホログラムフィルム6を張り付け、これを反射防止処理した反射防止処理ガラス10でインデックスマッチング液を介して挟んだ。ホログラムフィルム6から5mm離れたところに白色スクリーン8を置き、その逆方向にホログラムフィルム6から250mmの所に点光源9（レーザー光）を配置して露光した。

【0040】図4のように、凸レンズからなる結像光学系3により、風防ガラス2に設けたホログラムフィルム6上に液晶表示素子5のパターンに応じた8セグメントの再生光を結像した。そのときの倍率は約5倍であった。観察者16は、ホログラムフィルム6上に投影された再生光により、8セグメントの形に部分的に再生されたスクリーン再生像7を風防ガラス2から5mm離れた位置に、はっきり読み取ることができた。また、表示位置は風防ガラス2の下部であったため、運転に支障をきたすような前景の視認阻害をおこすこともなかった。

【0041】（実施例2）本実施例においては、実施例1で用いた白色スクリーン8の代わりに、図5のような細かい白色の立体のドット18と白色の立体のロゴ19とを黒色平板20に張り付けたものを露光してホログラムフィルム6を作製した。再生光投射器1に用いる液晶表示素子は、ドットマトリクス型でコントラストの低いものを使用した。液晶表示素子のドットマトリクスのうち所定のパターンのドットについて光が透過するようにした。本実施例においてはコントラストが低い液晶表示素子を用いたので、光が透過するようにされた液晶表示素子の所定のパターンのドット以外の部分も弱い光が透過した。これにより、弱い光により薄暗く再生された立体ドットとロゴを背景として、光が透過するようにされた液晶表示素子の所定のパターンのドットを介してホログラムに投影された光によって再生された明るい立体ドットによる表示を読み取ることができた。



## 【0042】

【発明の効果】本発明によれば、予め像を記録したホログラムに再生光を投影してホログラム再生像を再生するから、動歪みのないホログラム表示システムを得ることができる。特に、ホログラムに記録する像もパターン化されたものとするれば、このパターンのうち再生したい部分に対応するように再生光をパターン化して投影することによって、そのパターンに応じて豊かな情報を観察者に提供することができる。

【0043】また、再生光をパターン化してホログラムに投影するから、簡単で振動に強い光学系を使用することができ、ポリゴンスキャナー、ガルバノスキャナー等の振動に弱い光学素子を使用する必要がないので、車載用表示システムとして好適に使用できる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のホログラム表示システムを説明するための概念断面図。

【図2】本発明のホログラム表示システムの実施例1を説明するための概念断面図。

【図3】本発明に使用するホログラムの露光法の一例を説明するための断面図。

【図4】本発明のホログラム表示システムの再生法の一例を説明するための斜視図。

【図5】本発明の実施例2に使用するホログラムを露光

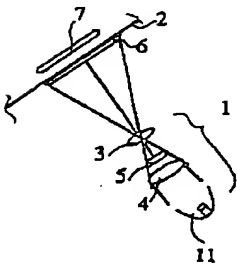
する際に使用されるスクリーンの図。

【図6】従来のホログラム表示システムを説明するための側面図。

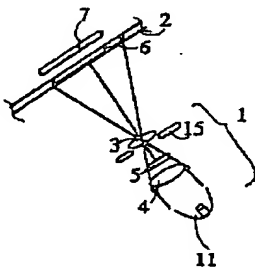
## 【符号の説明】

- 1：再生光投影器
- 2：風防ガラス
- 3：結像光学系
- 4：照明光学系
- 5：光シャッター群
- 6：ホログラムフィルム
- 7：ホログラム再生像
- 8：白色スクリーン
- 9：点光源
- 10：反射防止処理ガラス
- 11：光源
- 12：ガラス基板
- 13：反射型ホログラムレンズ
- 14：虚像
- 15：絞り
- 16：観察者
- 17：発光表示装置
- 18：立体ドット
- 19：立体ロゴ
- 20：黒色平板

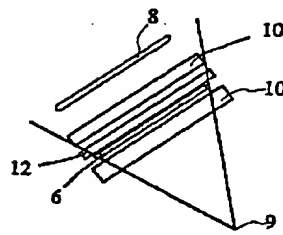
【図1】



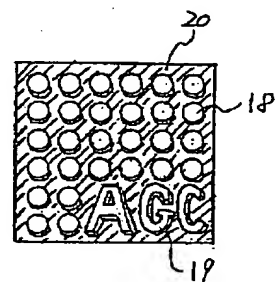
【図2】



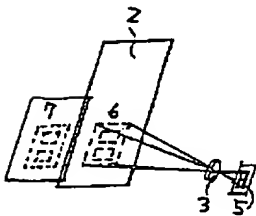
【図3】



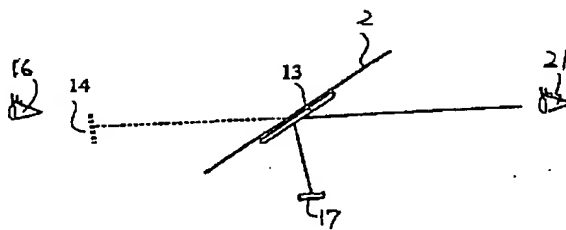
【図5】



【図4】



【図6】



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**